



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORA DE PRODUCTIVIDAD PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL ÁREA DE OPERACIONES DE UNA EMPRESA CONTRATA DE REPARACIÓN DE CONECTIVIDAD HFC DE LA CIUDAD DE TRUJILLO – PERÚ”

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Kevin Bryan Flores Alvarez

Asesor:

Ing. Juan Enrique Sigarróstegui Gutiérrez

Trujillo - Perú

2020

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	26
CAPÍTULO III. RESULTADOS	35
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	92
REFERENCIAS.....	98
ANEXOS.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	25
Tabla 2. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos	27
Tabla 3. Instrumentos y métodos de procesamiento de datos.	29
Tabla 4. Priorización de Causas Raíces	37
Tabla 5. Matriz de Indicadores	39
Tabla 6. Calculo de la Productividad de la mano de Obra actual	40
Tabla 7. Costo de oportunidad calculado en los últimos 3 meses	41
Tabla 8. Tiempos estándar de cambio de equipo	50
Tabla 9. Tiempos estándar de configuración	51
Tabla 10. Tiempos estándar de reenvío de señal.....	51
Tabla 11. Tiempos estándar de cambio de acometida	52
Tabla 12. Tiempos estándar de cambio de acometida	53
Tabla 13. Tiempo estándar de derivación	54
Tabla 14. Tiempos estándar de cambio de conectores y divisores	55
Tabla 15. Tiempos estándar de cambio de conectores y divisores	55
Tabla 16. Actividades Simultaneas distribuidas en Técnicos en cambio de equipo	56
Tabla 17. Resumen del diagrama de actividades simultaneas en Cambio de equipo.....	57
Tabla 18. Diagrama de actividades simultaneas en Configuración	57
Tabla 19. Diagrama de actividades simultaneas en Configuración	58
Tabla 20. Diagrama de actividades simultaneas en Reenvío de señal	59
Tabla 21. Resumen del diagrama de actividades simultaneas en Reenvío de señal	60
Tabla 22. Diagrama de actividades simultaneas en Cambio de acometida	60
Tabla 23. Resumen del diagrama de actividades simultaneas en Cambio de acometida.....	61
Tabla 24. Diagrama de actividades simultaneas en Cambio de acometida y equipo	62
Tabla 25. Resumen del diagrama de actividades simultaneas en Cambio de acometida y equipo	63
Tabla 26. Diagrama de actividades simultaneas en derivación.....	64
Tabla 27. Resumen del diagrama de actividades simultaneas en derivación.....	65
Tabla 28. Diagrama de actividades simultaneas para cambio de conectores y divisores	65
Tabla 29. Resumen del diagrama de actividades simultaneas para cambio de conectores y divisores	67
Tabla 30. Resumen de tiempos actuales y tiempos mejorados	67
Tabla 31. Comparación de la productividad antes y después de la mejora	67
Tabla 32. Indicador mejorado de la CR1	68
Tabla 33. Influencia de los retrasos en la productividad	69
Tabla 34. Productividad por cuadrilla	70
Tabla 35. Lista de órdenes del día 27/10/2020	71
Tabla 36. Ruta actual por cuadrillas	73
Tabla 37. KM recorrido por las cuadrillas para cumplir la ruta asignada	73
Tabla 38. Distancias entre los planos HFC y la ubicación del as cuadrillas	74
Tabla 39. Tabla de asignación usando el método Hungaro	74
Tabla 40. Programación mejorada	75
Tabla 41. Km recorrido con la propuesta mejorada	75
Tabla 42. Comparación del km actual vs km propuesto	75
Tabla 43. Comparación de los retrasos antes y después de la mejora.....	76
Tabla 44. Mejora producida en la productividad por la reducción de retrasos.....	76
Tabla 45. Indicador mejorado de la CR2	77
Tabla 46. Reprogramaciones de ordenes por cuadrilla en los últimos 3 meses	78
Tabla 47. Ordenes perdidas por actividades reprogramadas	78
Tabla 48. Costo por actividades Reprogramadas	79
Tabla 49. Relación de ordenes Reprogramadas y su programador.....	79
Tabla 50. Influencia de la mejora en la productividad.....	81
Tabla 51. Indicador mejorado de la CR3	82
Tabla 52. Pérdidas generadas por garantías.....	83
Tabla 53. Productividad antes y después de la propuesta de mejora	84

Tabla 54. Indicador mejorado de la CR4	85
Tabla 55. Ordenes recuperadas por el plan de mejora	86
Tabla 56. Productividad de la M.O. antes y después del plan de mejora	86
Tabla 57. Resultados de los indicadores después del plan de mejora	87
Tabla 58. Resumen de los costos de inversión	88
Tabla 59. Inversión de las propuestas	89
Tabla 60. Estados de resultados y flujo de caja propuesto	91
Tabla 61. B/C, VAN.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de Diagrama Ishikawa	18
Figura 2. Diagrama de Pareto	18
Figura 3. Proceso del estudio de métodos	19
Figura 4. Diagrama de actividades simultaneas	21
Figura 5. Formula del tamaño de muestra	21
Figura 6. Fórmula de la muestra	26
Figura 7. Procedimiento del desarrollo de la propuesta de implementación de un plan de mejora de productividad.....	30
Figura 8. Organigrama propuesto de la empresa.....	31
Figura 9. Diagrama de proceso estratégicos	34
Figura 10. Diagrama Ishikawa.....	35
Figura 11. Diagrama de Pareto de las C. Raíces encontradas	37
Figura 12. Diagrama de bloques del proceso de una orden de configuración	43
Figura 13. Diagrama de bloques del proceso de una orden de cambio de equipo	44
Figura 14. Diagrama de bloques del proceso de una orden de reenvío de señal	45
Figura 15. Diagrama de bloques del proceso de una orden de cambio de acometida	46
Figura 16. Diagrama de bloques del proceso de una orden de acometida y equipo	47
Figura 17. Diagrama de bloques del proceso de una orden de derivación	48
Figura 18. Diagrama de bloques del proceso de una orden de conectores y divisores.....	49
Figura 19. Mejora de indicador de CR1 - % Demoras en actividades	68
Figura 20. Ejemplo de recorrido de una cuadrilla	69
Figura 21. Plano HFC de CLARO en la ciudad de Trujillo.....	70
Figura 22. Puntos medios de cada plano en la ciudad de Trujillo	71
Figura 23. Mejora de indicador de CR2 - % Retrasos en Viaje	77
Figura 24. Diagrama de flujo actual	80
Figura 25. Diagrama de flujo propuesto	81
Figura 26. Mejora de indicador de CR3 - % Reprogramadas	82
Figura 27. Formato Implementado del punto 3.1 del acta de servicio Técnico.....	84
Figura 28. Mejora de indicador de CR4 - % Garantías	85
Figura 29. Productividad actual y mejorada	87
Figura 30. Comparativa Valor actual y Valor mejorado	92
Figura 31. Productividad actual y mejorada	92

RESUMEN

El Presente trabajo tuvo como objetivo principal diseñar un plan de mejora de productividad para incrementar el nivel de cumplimiento del área de operaciones de una empresa contrata de reparación de conectividad HFC de la ciudad de Trujillo – Perú.

Para ello se analizó y diagnosticó la situación actual del nivel de cumplimiento del área de operaciones en la empresa. Se identificaron las causas raíces gracias al diagrama de Ishikawa. Conjunto con ello se aplicó el diagrama de Pareto para determinar las causas más influyentes en el cumplimiento del área de operaciones. Priorizando en los costos de la empresa. Dando como resultado, la falta de procesos estandarizados, la inexistencia de una ruta programada óptima, la falta de un procedimiento para coordinar y el incumplimiento de los procesos de descarte fueron los problemas a resolver. El plan de mejora de productividad está basado en el modelo de estudio del trabajo, estudio de tiempos, diagrama de actividades simultaneas, método húngaro, diagrama de flujo y formato de información estructurada para incrementar el nivel de cumplimiento en la empresa a través de la mitigación de las causas raíces. El plan de mejora presentó la reducción de los tiempos de atención, reducción de los retrasos, eliminación de actividades reprogramadas y mitigación de garantías.

Gracias al plan de mejora se obtuvo un incremento de la productividad del 70%, lo cual indicó un aumento del cumplimiento del área de operaciones. Luego se calculó la inversión y finalmente se realizó la evaluación económica del plan de mejora, dando como resultado del B/C donde indica que la empresa obtendrá 0.750 de beneficio por cada S/ 1.00 invertido, por lo cual se demuestra que el plan mantiene rentable el modelo de negocio, además de tener un VAN igual a S/ 31,788.51.

Palabras Clave: Productividad, cumplimiento, plan de mejora, operaciones, estudio del trabajo, modelo de asignación.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Alonso. (2014). *Mejora del proceso de instalación de tríos y dúos en la empresa Lari Contratistas S.A.C., en Lima, 2014. Universidad San Ignacio de Loyola*. Recuperado de <https://doi.org/http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10002>
- Castellar, A. J. V. (2007). *El tiempo estándar controlado bajo la perspectiva de un análisis multivariado*. PROSPECTIVA, 5(1), 17-22.
- César, P., & Velásquez, M. (2014). *Análisis multicriterio de la valoración del ritmo en el estudio de tiempos*. Recuperado de http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/WORK_ORGANIZATION_AND_HUMAN_RESOURCES_MANAGEMENT/2005-2013.pdf
- Cordero, D. (2015). Evaluación de la calidad y productividad de los servicios de *telecomunicaciones en la empresa Adeatel S.A. Universidad de Guayaquil*.(Tesis) Recuperado de <https://doi.org/http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/42793>
- Costa, J. D. C. O., Soler, V. G., & Molina, A. I. P. (2017). *Herramientas para el análisis de causa raíz (ACR)*. 3c Empresa: investigación y pensamiento crítico, (1), 1-9.
- Durán, F. A. (2007). *Ingeniería de métodos*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Laura. (mayo 21, 2019). ¿Cómo es el acceso a internet en el mundo? El blog de Orange. Recuperado de <https://blog.orange.es/noticias/acceso-internet-mundo/#:~:text=Seg%C3%BAn%20Global%20Digital%2C%20en%20enero,Adem%C3%A1s%20las%20cifras%20crecen%20r%C3%A1pidamente>.
- La Productividad se recuperaron de Nociones de Productividad. Introducción a la Ingeniería Industrial, Contenido, Entornos en la Producción*. Para más información visita la página oficial <https://yesserafaro.files.wordpress.com/2014/02/nociones-de-productividad1.pdf>

López Reyes, D. (2016). *El método húngaro de asignación: aplicaciones*. Universidad de Sevilla.

Miguel, J. (abril 28, 2011). *¿Cómo calcular la distancia entre dos puntos geográficos en C#? (Fórmula de Haversine)*. Recuperado el 11 de Diciembre, 2020, de Genbeta.com website: <https://www.genbeta.com/desarrollo/como-calcular-la-distancia-entre-dos-puntos-geograficos-en-c-formula-de-haversine#:~:text=Para%20utilizar%20la%20F%C3%B3rmula%20del,equivolumen%20es%20de%206371%20km>.

Monsalve, J. (2014) *Sistema de indicadores para el control de operaciones en pequeñas y medianas empresas mineras Caso de estudio mina de carbón Nechí en Amagá – Antioquia*. Universidad Nacional de Colombia

Mitchelle, S., Delgado Quispe, Carlos, & Enrique, L. (2018). *Propuesta de mejora del Proceso de Gestión de Órdenes de Servicio de la empresa Lari Contratistas S.A.C.* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10757/625216>

Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo OIT*. México: LIMUSA.

Ramos, O. C. (2017). *Mejora de procesos de gestión para el servicio de telefonía, en el área de asistencia técnica en la empresa Ezentis Peru S.A.C. 2016 (Tesis de licenciatura)*. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/11401>

We are Social 2020: cada vez más conectados. (Julio 13, 2020) Family and medi., Recuperado de [://www.familyandmedia.eu/es/educacion-media/we-are-social-2020-cada-vez-mas-conectados/#:~:text=We%20Are%20Social%20Media&text=El%20Informe%20Dig](http://www.familyandmedia.eu/es/educacion-media/we-are-social-2020-cada-vez-mas-conectados/#:~:text=We%20Are%20Social%20Media&text=El%20Informe%20Dig)

ital%20Global%202020%20se%20C3%B1ala%20que%20el%2049%25%20de,Nigeria
%20ocupa%20el%20%20C3%BAltimo%20lugar.

Zambrano, M. (2015). *Situación actual del mantenimiento en la Empresa, Corporación Nacional de Telecomunicaciones C.N.T. central telefónica Samanes y su optimización*. Universidad de Guayaquil. (Tesis) Recuperado de <https://doi.org/http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17620>

Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo